

**KAJIAN TOTAL BIOMASSA DAN SIMPANAN KARBON RERUMPUTAN SERTA  
SIFAT FISIKA KIMIA TANAH PADA LAHAN RERUMPUTAN DENGAN KELAS  
LERENG BERBEDA DI DAERAH TANGKAPAN AIR DANAU TOBA  
(Studi Kasus Kecamatan Silahisabungan Kabupaten Dairi)**

**Edy Frans Redoman Nadapdap<sup>1\*</sup>, Abdul Rauf<sup>2</sup>, Asmarlaili Sahar Hanafiah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

\*Corresponding author : E-mail : [doman.nadapdap@yahoo.com](mailto:doman.nadapdap@yahoo.com)

---

**ABSTRACT**

**Study of Biomass total and The Grass Carbon Reserves and Charateristhic of soil Chemistry in catchment area of Lake Toba: case study at kecamatan Silahisabungan Kabupaten Dairi.**

To know the biomass production total and carbon reserves and charateristhic of physical chemistry of soil. This study have been done on December 2011 to March 2013. Samples of soil, biomass, and litter was taken from three types of slopes, they are quite ramps, wavy and a bit steep. The method of biomass measurement is "Destructive sampling method" by cutting over all plants part on the land with the windth is 2m x 2m. Then separated each part, crots, leaves and trunk and pondered the dry weight. The result of this study showed that the biomass production total on grass land is greater than on forest land bur charateristhic of physical chemistry of forest lans was better than the grass land.

---

Key words : biomass, grass, slope, Toba lake water catchment area

**ABSTRAK**

**Kajian Total Biomassa dan Cadangan Karbon Rerumputan dan Sifat Fisika Kimia Tanah Pada Lahan Rerumputan di Daerah Tangakapan Air Danau Toba; Studi Kasus Kecamatan Silahisabungan Kabupaten Dairi.** Untuk mengetahui jumlah produksi biomassa dan cadangan karbon serta sifat fisika kimia tanah pada lahan rerumputan di daerah tangkapan air Danau Toba.. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2011 – Maret 2013. Contoh tanah, biomassa, serasah diambil dari 3 jenis kemiringan lereng yaitu agak landai, bergelombang, agak curam. Metode pengukuran biomassa yang digunakan adalah dengan metode destructive sampling yaitu dengan cara memabat habis seluruh tumbuhan bawah yang berada pada plot contoh 2m x 2m. Kemudian dipisah bagian-bagiannya (akar, daun dan batang) selanjutnya di timbang berat keringnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah produksi biomassa pada lahan rerump[utan lebih bear daripada lahan hutan tetapi sifat kimia dan fisika lahan hutan lebih baik dari pada lahan yang ditumbuhi oleh rerumputan.

---

Kata kunci : biomassa, rumput, lereng, DTA Danau Toba

## PENDAHULUAN

Danau Toba merupakan salah satu daerah wisata yang terletak di Provinsi Sumatera Utara yang merupakan danau terbesar yang ada di Indonesia. Secara geografis Ekosistem Kawasan Danau Toba terletak antara koordinat  $2^{\circ} 10' \text{ LU} - 3^{\circ} 0' \text{ LU}$  dan  $98^{\circ} 20'' \text{ BT} - 99^{\circ} 50'' \text{ BT}$ . Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Toba memiliki luas sekitar 369.854 Ha, yang terdiri dari 190.314 Ha daratan di pulau Sumatera (keliling luar danau), 69.280 Ha daratan pulau Samosir (di tengah danau) dan 110.260 Ha berupa perairan Danau Toba-nya sendiri (luas permukaannya). Danau Toba terletak pada ketinggian sekitar 903 m dpl (LTEMP, 2004).

Formasi bentuk lahan (geomorfologi) Daerah Tangkapan Danau Toba lebih didominasi dataran-dataran tufa vulkanik asam yang berbukit seluas 147.189,77 ha (19,97 %), Dataran-dataran pasir paduan sungai/muara seluas 54.049,82 ha (7,33 %), Dataran-dataran batu tufa vulkanik asam yang bergelombang seluas 86.674,42 ha (11,76 %) sisanya formasi lainnya (LTEMP, 2004).

Kondisi topografi Daerah Tangkapan Air Danau Toba yang berbukit dan pegunungan tersebut mengakibatkan daerah DTA Danau Toba sangat sering mengalami erosi yang diakibatkan oleh penebangan pohon yang dilakukan oleh masyarakat sekitar yang hidup di daerah DTA Danau Toba tersebut, dan

Ekosistem di daerah DTA Danau Toba telah mengalami kerusakan.

Pada daerah yang berbukit dan juga daerah pegunungan sering dijumpai hamparan rerumputan, Rerumputan dapat berguna untuk mengurangi laju aliran permukaan dan mengurangi tingkat bahaya erosi dari satu wilayah. Keberadaan biomassa rerumputan pada bahagian akar rerumputan dapat menghasilkan bahan organik yang terakumulasi menjadi humus sehingga humus tersebut dapat mengikat agregat-agregat tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisika maupun sifat kimia tanah di Daerah Tangkapan Air Danau Toba.

Perhatian terhadap kelestarian fungsi ekosistem Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Toba telah dimulai sejak lama bahkan sejak zaman kolonial. Berbagai upaya rehabilitasi yang telah dilakukan melalui penanaman kembali kawasan hutan (reboisasi) dan penghijauan pada lahan masyarakat menunjukkan berbagai tingkat keberhasilan dan kegagalan

Oleh sebab itu perlu dikaji sejauh mana pengaruh dari vegetasi rerumputan terhadap cadangan karbon dan sifat fisika dan kimia tanah pada Daerah Tangkapan Air Danau Toba. Untuk mengetahui jumlah produksi biomassa rerumputan alami pada kelas lereng yang berbeda di daerah Tangkapan Air Danau Toba. Untuk mengetahui jumlah simpanan karbon rerumputan pada kelas lereng yang berbeda di daerah Tangkapan Air Danau Toba. Untuk mengetahui sifat

fisika kimia tanah rerumputa pada kelas lereng yang berbeda di daerah Tangkapan

Air Danau Toba.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian Kajian Total Biomassa Rerumputan dan Simpanan Karbon serta Sifat Fisik dan Kimia Tanah di daerah Tangkapan Air Danau Toba dilaksanakan di daerah danau toba,yaitu pada daerah kecamatan Silahisabungan Kabupaten Dairi. Pada koordinat 02°47'51,3" LU dan 98°31'80,0" BT dengan ketinggian tempat  $\pm$  1006 m dpl pada lahan agak landai, 02°48'15,9" LU dan 98°30'47,8" BT dengan ketinggian tempat  $\pm$  1061 m dpl pada kondisis lahan bergelombang, 02°48'42,3" LU dan 98°31'17,7" BT dengan ketinggian tempat  $\pm$  1021 m dpl pada lahan agak curam. Dan analisis laboratorium dilaksanakan di laboratorium konservasi dan fisika tanah dan laboratorium kimia dan kesuburan tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan dengan ketinggian tempat  $\pm$  25 m dpl pada bulan Juli 2011.

Penelitian Kajian Total Biomassa dan Simpanan Karbon Rerumputan dan Sifat Kimia Fisika Tanah Pada Lahan Rerumputan menggunakan metode survai dengan pengambilan sampel secara sengaja (*Purposive sampling*). Pada hamparan lahan yang hanya ditumbuhi oleh vegetasi rumput dengan mengambil biomassa pada petakan yang berukuran 2m x 2m. Pengambilan vegetasi

rumput berdasarkan kelas kemiringan lereng, yaitu kelas kemiringan lereng agak landai, kelas kemiringan lereng bergelombang dan kelas kemiringan lereng agak curam.

Sebagai pembanding maka akan diambil juga sampel yang berasal dari serasah pada areal yang sama dengan cara membuat petakan yang berukuran 2m x 2m,yang diambil adalah serasah yang ada pada permukaan lahan hutan tersebut. Memilih tempat dimana terdapat daerah hamparan rumput lalu membuat petakan yang berukuran 2 m x 2 m lalu membuat titik tengah dari petakan yang telah dibuat dan membentuk lingkaran didalam petakan tersebut dan mengambil biomassa rerumputan yang ada pada lingkaran di dalam petakan tersebut .Pengambilan contoh biomasa tumbuhan bawah harus dilakukan dengan metode 'destructive' (merusak bagian tanaman). Tumbuhan bawah yang diambil sebagai contoh adalah semua tumbuhan hidup berupa pohon yang berdiameter < 5 cm, herba dan rumput-rumputan (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Mengambil contoh tanah pada bagian luar petakan yang telah dibuat dengan menggunakan ring sample dengan ulangan sebanyak tiga kali ulangan lalu contoh tanah tersebut dianalisis di Laboratorium kimia dan kesuburan, Riset dan Teknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Untuk menghitung biomassa total maka terlebih dahulu harus diketahui % KA dari

tanaman tersebut , di bawah ini disajikan tabel % KA dari jaringan tanaman berdasarkan kelas kemiringan lereng (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar air (%) jaringan tanaman rumput

Kelas Lereng	Plot	Bagian Tumbuhan		Jumlah KA jaringan Tanaman
		Atas	Bawah	
Agak Landai	1	62,8	58	63,1
	2	59,8	61	60,1
	3	60	62	60,3
rata-rata		60,9	60,3	61,2
Bergelombang	1	43,5	58,1	43,8
	2	48,7	57	49,0
	3	38,6	57,5	38,9
rata-rata		43,6	57,5	43,9
Agak Curam	1	26,4	54,4	26,7
	2	26,0	55,0	26,3
	3	26,6	57,2	26,9
rata-rata		26,3	55,5	26,6
rata-rata keseluruhan		43,6	57,8	43,9

Berdasarkan Tabel 1 diatas maka dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar air bagian atas rumput pada kelas lereng agak landai lebih besar dibandingkan bagian bawah (akar) rumput, yaitu 60,9% pada bagian atas tanaman dan 60,3% pada bagian akar rumput. Pada kelas lereng agak curam bagian bawah rumput memiliki kandungan kadar air sebesar 55,5%, dan ini lebih besar dibandingkan pada bahagian atas tanaman yaitu sebesar 26,3%. Sedangkan pada kelas lereng bergelombang kandungan

kadar air bagian akar rumput sekitar 57,5% dan ini lebih besar dibandingkan dengan kadar air pada bagian atas tanaman yaitu sekitar 43,6%. Dan secara umum dapat dilihat bahwa kandungan air pada bagian bawah (akar) rumput lebih besar dibandingkan bahagian atas rumput, yaitu sekitar 57,8% pada bahagian akar rumput dan sekitar 43,6% pada bagian atas tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Anwar (2008) yang menyatakan bahwa akar adalah organ tanaman yang aktif menyerap air, selain

itu mempunyai fungsi penyerapan dan menyimpan air dan juga mineral yang diperlukan oleh tumbuhan.

Berdasarkan kelas kemiringan lereng, kadar air bervariasi, dimana pada kelas kemiringan lereng Agak landai 61,2%, pada kelas kemiringan lereng Agak Curam sebesar 26,6%, dan pada kelas kemiringan lereng Bergelombang sebesar 43,9%.

Bila melihat berdasarkan dari kelas kemiringan lereng, nilai kadar air yang paling besar terdapat pada kelas kemiringan lereng agak landai yaitu sekitar 61,2%, sedangkan nilai kadar air yang paling rendah pada kelas kemiringan lereng Agak Curam yaitu sekitar 26,6%. Hal ini disebabkan oleh karena dari

kemampuan lahan untuk menahan air pada kondisi kemiringan lereng agak landai lebih besar dibandingkan dengan kelas kemiringan lereng agak curam dan juga kelas kemiringan lereng bergelombang.

### **Biomassa Rerumputan Dan Serasah**

Biomassa dapat didefinisikan massa dari pada bagian vegetasi yang masih hidup yaitu seperti tajuk pohon, tumbuhan bawah ataupun juga gulma dan juga tanaman semusim.

Hasil pengamatan biomassa rerumputan dan serasah hutan tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Biomassa rerumputan dan serasah hutan

Kelas Lereng	Rerumputan			Serasah Hutan (ton/ha)
	Akar	Tajuk	Total (ton/ha)	
Agak Landai	5968	6711	10,6	7,5
Bergelombang	3969	5087	7,1	6,8
Agak Curam	9837	7660	15,5	8,8

Serasah merupakan tumbuhan yang sudah mati baik belum terdekomposisi maupun sedikit terdekomposisi. Serasah dapat berupa ranting, daun, cabang dan batang. Pada penelitian ini serasah yang diambil tidak dibedakan bagian-bagiannya. Serasah yang diambil disatukan dan langsung dihitung berat basah, kadar air dan biomasnya. Sama halnya dengan tumbuhan bawah, serasah yang diambil sebagai sampel dibedakan berdasarkan kelas

kemiringan lereng dan memiliki petak contoh yang sama.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa biomassa yang diproduksi oleh lahan rerumputan lebih besar dibandingkan yang diproduksi oleh serasah yaitu pada kelas kemiringan lereng agak landai sebesar 10,6 ton/ha sedangkan serasah 7,5 ton/ha, pada kelas kemiringan lereng bergelombang rerumputan memproduksi biomassa sebesar 7,1

ton/ha sedangkan serasah memproduksi 6,8 ton/ha, dan pada kelas kemiringan lereng agak curam lahan rerumputan memiliki biomassa sebesar 15,5 ton/ha dan serasah hutan memproduksi sebesar 8,8 ton/ha.

Dari hasil analisis laboratorium yang telah dilakukan maka diketahui jumlah biomassa bahagian atas dan bahagian bawah (akar) rumput pada berbagai kelas kemiringan lereng. Bila dibandingkan biomassa antar bagian atas dan juga bagian bawah yang paling banyak memiliki biomassa adalah bagian atas rerumputan yang terdiri dari bagian daun dan juga bagian batang rumput, Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Purwitasari (2011) bahwa biomassa yang paling rendah pada

bagian tanaman, pohon atau tumbuhan itu terdapat pada daun. Tingginya biomassa pada bagian batang disebabkan karena unsur karbon. Menurut Hilmi (2003) dan Limbong (2009) merupakan bahan organik penyusun dinding sel – sel bagian batang. Kayu secara umum tersusun oleh selulosa, lignin dan bahan ekstraktif yang sebagian besar disusun dari unsur karbon.

### Simpanan Karbon

Selain menghitung biomassa pada penelitian ini juga dihitung nilai dari simpanan karbon dari lahan rerumputan dan juga serasah, pada tabel di bawah ini ditampilkan nilai dari simpanan karbon yang dianalisis.

Tabel 3. Simpanan karbon pada lahan rerumputan dan serasah

Kelas Lereng	Simpanan Karbon	
	Rerumputan( ton/ha)	Serasah (ton/ha)
Agak Landai	5,3	3,7
Bergelombang	3,5	3,1
Agak Curam	7,7	4,4

Pada Tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa simpanan Karbon tertinggi diperoleh dari kondisi lahan rerumputan kelas kemiringan lereng agak curam yaitu sebesar 7,7 ton/ha, sedangkan simpanan karbon terendah terdapat pada lahan serasah yaitu kondisi kelas kemiringan lereng bergelombang yaitu sebesar 3,1 ton/ha. Pada tabel 3 juga dapat diketahui bahwa semakin besar kelas kemiringan lereng maka semakin besar simpanan karbon yang disimpan dan juga semakin besar biomassa

yang diproduksinya tetapi kandungan air yang terkandung di dalam jaringan tanamannya semakin sedikit.

Distribusi biomassa pada tiap bagian tumbuhan menggambarkan besaran distribusi hasil fotosintesis yang disimpan oleh tumbuhan. Melalui proses fotosintesis, CO<sub>2</sub> di udara diserap oleh tanaman dan dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat untuk selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh tanaman dan

ditimbun dalam bentuk daun, batang, cabang, buah dan bunga (Hairiah dan Rahayu, 2007). Walaupun aktifitas fotosintesis terjadi di daun, namun ternyata distribusi hasil fotosintesis terbesar digunakan untuk pertumbuhan batang karena bagian batang menyimpan karbon lebih banyak. Batang umumnya memiliki zat penyusun kayu yang lebih baik dibandingkan dengan bagian pohon lainnya. Zat penyusun kayu tersebut menyebabkan bagian rongga sel pada batang banyak tersusun oleh komponen penyusun kayu dibanding air sedangkan daun umumnya tersusun oleh banyak rongga stomata yang berfungsi untuk pertukaran gas sehingga kurang padat dan tidak banyak menyimpan karbon.

### Sifat Fisika Tanah

Di bawah ini di sajikan hasil analisis laboratorium mengenai sifat fisika tanah pada lahan rerumputan. Menurut Sarief (1988) Tanah-tanah yang bertekstur pasir, karena butir-butirnya berukuran lebih besar, maka setiap satuan berat (misalnya setiap gram) mempunyai luas permukaan yang lebih kecil sehingga sulit menyerap (menahan) air dan unsur hara. Oleh karena itu, fungsi utama fraksi pasir adalah sebagai penyokong tanah yang disekelilingnya terdapat partikel-partikel debu dan liat yang lebih aktif. Tanah-tanah bertekstur liat, karena lebih halus memiliki luas permukaan yang lebih besar. Butir-butir liat memperlihatkan luas permukaan yang besar. Di dalam tanah, molekul-molekul air mengelilingi partikel-partikel liat membentuk selaput tipis (film) sehingga jumlah liat akan menentukan kapasitas memegang air dalam tanah.

Tabel 4. Sifat fisika tanah rerumputan

Kemiringan Lereng	Sifat Fisika Tanah			
	Tekstur			BD
	%Pasir	%Debu	%Liat	
Agak Landai	64	21	14	1,2
Bergelombang	49	34	21	0,9
Agak Curam	50	26	19	1

Pada Tabel 5 persentase pasir tertinggi pada kelas lereng bergelombang yaitu 72%, dan terendah pada kelas lereng agak curam yaitu 48%. Persentase debu tertinggi pada kelas lereng agak landai dan agak curam yaitu

sebesar 24% dan terendah pada kelas bergelombang yaitu 12%, dan persentase liat tertinggi pada kelas lereng agak curam yaitu 28% dan persentase liat terendah pada kelas lereng bergelombang yaitu sebesar 16%.

Tabel 5. Sifat fisika serasah

Kemiringan Lereng	Sifat Fisika Tanah			
	Tekstur			BD
	%Pasir	%Debu	%Liat	
Agak Landai	56	24	20	1,08
Bergelombang	72	12	16	1,01
Agak Curam	48	24	28	0,85

#### Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah yang dianalisis di laboratorium adalah pH H<sub>2</sub>O, kandungan C-

organik, N-total dan P-tersedia dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel.6. Sifat kimia tanah

Kelas Lereng	Plot	pH	N-Total (%)	P-Tersedia (ppm)	C-Organik (%)
Agak landai	1	4,92	0,27	27	2,72
	2	5,45	0,10	32	0,84
	3	5,59	0,10	31	0,71
Rata-rata		5,32	0,15	30,00	1,42
Bergelombang	1	5,14	0,30	29	12,26
	2	5,31	0,25	31	16,66
	3	6,36	0,22	13	17,87
Rata-rata		5,60	0,25	24,33	15,59
Agak Curam	1	5,57	0,16	15	1,18
	2	5,36	0,29	34	18,69
	3	5,47	0,16	15	1,42
Rata-rata		5,46	0,20	21,33	7,09

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa diketahui pH rata-rata untuk kemiringan lereng agak landai adalah 5,32 dengan kriteria masam, pada kelas kemiringan lereng bergelombang 5,6 dengan kriteria agak masam, dan pada kelas kemiringan lereng agak curam 5,4 dengan

kriteria masam. pH tertinggi pada kelas kemiringan lereng bergelombang dan pH terendah pada kelas kemiringan lereng agak landai.

Hasil analisis laboratorium memaparkan bahwa nilai rata-rata N-total pada kelas



kemiringan lereng agak landai adalah 0,15 % dengan kriteria rendah, dan pada kelas kemiringan lereng bergelombang sebesar 0,25 % dengan kriteria sedang, dan pada kelas kemiringan lereng agak curam adalah 0,20 % dengan kriteria rendah. N-total tertinggi terdapat pada kelas kemiringan lereng

bergelombang dan N-total terendah terdapat pada kelas kemiringan lereng agak landai.

Pada lahan hutan juga dilakukan analisis di laboratorium , dan sifat kimia yang dianalisis adalah pH H<sub>2</sub>O, kandungan C-organik, N-total dan P-tersedia dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Sifat kimia tanah hutan

Kelas Lereng	Plot	pH	N-Total (%)	P-tersedia (ppm)	C-Organik (%)
Agak landai	1	3.70	0.35	67	23.94
Bergelombang	1	4.53	0.39	57	19.08
Agak Curam	1	5.58	0.27	24	19.08

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa pH tertinggi pada kelas kemiringan lahan bergelombang dan yang terendah pada kelas kemiringan lahan agak landai, N-total tertinggi terdapat pada kelas kemiringan lereng bergelombang dan yang terendah terdapat pada kelas kemiringan lereng agak landai, dan P-

tersedia tertinggi terdapat pada kelas kemiringan lereng agak landai dan P-tersedia terendah terdapat pada kelas kemiringan agak curam, dan kandungan C-organik tertinggi terdapat pada kelas kemiringan lereng agak landai dan terendah pada kelas kemiringan agak curam.

## SIMPULAN

Biomassa pada kemiringan lereng agak landai adalah 10,6 ton/ha pada lahan rerumputan dan serasah sebesar 7,5 ton/ha. Biomassa pada kemiringan lereng bergelombang adalah 7,1 ton/ha pada lahan rerumputan dan 6,8 ton/ha pada serasah. Biomassa pada kemiringan lereng agak curam adalah 15,5 ton/ha pada lahan rerumputan dan 8,8 ton/ha pada serasah.

Simpanan karbon pada lahan kemiringan lereng agak landai sebesar 5,3 ton/ha pada lahan rerumputan dan 3,77 ton/ha serasah. Simpanan karbon pada kelas kemiringan lereng bergelombang adalah 3,55 ton/ha pada lahan rerumputan dan 3,12 ton/ha pada serasah. Simpanan karbon pada kelas kemiringan lereng agak curam sebesar 7,75

ton/hapada lahan rerumputan dan 4,43 ton/ha

Nilai BD pada lahan kemiringan lereng agak landai adalah 1,2 dengan ph 5,32 dan N-total sebesar 0,15 P-tersedia sebesar 30,00 dan C-organik sebesar 1,42 pada lahan rerumputan dan BD sebesar 1,08 dengan pH sebesar 3,7 dan nilai N-total sebesar 0,35 dan nilai P-tersedia sebesar 67 dan nilai C-organik sebesar 23,94 % pada lahan serasah. Nilai BD pada lahan kelas kemiringan lereng bergelombang adalah 0,9 dan memiliki nilai pH sebesar 5,6 dan N-total sebesar 0,25 dan P-tersedia sebesar 4,33 dan kandungan C-organik sebesar 15,59 % pada lahan rerumputan dan BD sebesar 1,01 dengan pH sebesar 4,53 dan nilai N-total

pada serasah.

sebesar 0,39 dan nilai P-tersedia sebesar 57 dan nilai C-organik sebesar 19,08% pada lahan serasah. Nilai BD Pada lahan kelas kemiringan lereng agak curam adalah 1,0 pH sebesar 5,46 dan N-total sebesar 0,20 dan P-tersedia sebesar 21,33 dan kandungan C-organik sebesar 7,09 pada lahan rerumputan dan BD sebesar 0,85 dengan pH sebesar 5,58 dan nilai N-total sebesar 0,27 dan nilai P-tersedia sebesar 24 dan nilai C-organik 19,08 pada lahan serasah. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan lebih memperbanyak keragaman penggunaan lahan dan kelas kemiringan lereng.

## DAFTAR PUSTAKA

Hairiah K & Rahayu S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Center – ICRAF, SEA Regional Officem university of Brawijaya. Bogor.

Hardjowigeno S. 2003. Ilmu Tanah. Akamedia Pressindo, Jakarta.

Lake Toba Ecosystem Management Plan.2004.Dokumen Lake Toba Ecosystem Management Plan.Parapat.

Sutanto R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Sutaryo D. 2009. Penghitungan Biomassa. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor